

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN UN CONTEXTO REAL BASADO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Irving Alfredo Valencia Zambrano

irving.valencia@gmail.com

UPEL-IPC / UCV. Venezuela.

Tema: Comunicación Breve CB.

Modalidad: Educación Media General. (Medio)

Nivel educativo: Enseñanza de la Matemática

Palabras Clave: Fracciones, Contexto Real, Resolución de Problemas, Investigación-Acción.

Resumen

Las fracciones tienen multiplicidad de aplicaciones en diferentes contextos de la vida real. Sin embargo, a nivel educativo y según las últimas investigaciones relacionadas con este tema, los estudiantes de Educación Primaria no logran realizar exitosamente las operaciones con fracciones y, en relación con la resolución de problemas, presentan dificultades relacionadas con la comprensión, traducción de datos y deducción general del problema. Ante esto surgió la necesidad de planificar y ejecutar acciones en el aula que permitieron abordar el estudio de las fracciones a través de la resolución de problemas y a partir de situaciones cotidianas, reales, prácticas y útiles. Esta investigación tuvo como propósito la elaboración e implementación de actividades basadas en la resolución de problemas, para estudiantes de primer año de Educación Media General. El presente estudio estuvo enmarcado en el paradigma cualitativo; se desarrolló una investigación de campo del tipo Investigación-Acción Participativa, en un aula de clase con estudiantes de una institución oficial. Con la generación de estas actividades se consiguió, no sólo reorientar la praxis educativa del docente, sino también mejorar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas vinculados al contenido matemático y con el contexto real.

Desarrollo: Si se propicia una adecuada enseñanza de la matemática basada en las experiencias de la vida cotidiana del individuo, la comprensión de los conceptos y problemas planteados, será la más acorde con la realidad y con las exigencias educativas.

Adicionalmente, se puede inferir que la Educación Matemática es una actividad social y cultural que requiere de una forma muy activa de participación tanto de los profesores como de los estudiantes, donde ambos son entes importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Más específicamente, Flores (1994), plantea que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, debe ser un proceso interactivo, constructivo, en el que las relaciones docente-estudiante-contenido creen condiciones para que el docente tenga la necesidad de enseñar y, los estudiantes tengan la necesidad de aprender. Además, el docente tiene el deber de impulsar, motivar y seducir al

estudiante a comprender lo importante que es el aprendizaje de la Matemática para su vida cotidiana, específicamente el contenido de fracciones; para que esto se pueda lograr, el docente debe analizar y evaluar las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas que se relacionan con los problemas prácticos cotidianos.

Finalmente, lo mencionado anteriormente conlleva al planteamiento de una serie de interrogantes que originan una reflexión, en lo que respecta al contenido de fracción:

- ¿Cuál es el concepto de fracción que poseen los estudiantes?
- ¿Cómo los estudiantes realizan las operaciones básicas con fracciones?
- Si este contenido se relaciona con la resolución de problemas ¿cómo resuelven problemas con fracciones? , ¿tienen los estudiantes algunos esquemas, guías o procedimientos para resolver este tipo de problemas?, ¿qué hacen con los resultados una vez que han resuelto un problema?
- Y en relación con el contexto real, ¿los estudiantes vinculan los problemas de fracciones con la realidad?
- Si se plantean en la clase de Matemática problemas relacionados con la realidad ¿estos favorecen la comprensión de la Matemática?, ¿los estudiantes se motivan y participan más de las actividades de clase?

Estas interrogantes pueden resultar orientadoras para determinar los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes en años anteriores, creando el planteamiento del objetivo general y de los objetivos específicos.

Objetivo General

Generar a través de la investigación-acción, experiencias de enseñanza y aprendizaje de las fracciones en un contexto real, basado en la resolución de problemas, para el primer año de Educación Media General.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes hasta el sexto grado de Educación Primaria en relación a las fracciones.
- Indagar acerca de los modelos, estrategias, esquemas o guías que utilizan los estudiantes para la resolución de problemas con fracciones.
- Diseñar, a través de la investigación-acción, un conjunto de estrategias basadas en la resolución de problemas en un contexto real, que faciliten la enseñanza y aprendizaje de las fracciones para el primer año de Educación Media General.

- Fomentar en los estudiantes, a través de la resolución de problemas contextualizados, la participación y reflexión activa en su aprendizaje.

Justificación

En Venezuela, son diversas las investigaciones realizadas en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje de fracciones las cuales se basan en propuestas didácticas de enseñanza, estrategias metacognitivas asociadas al tema, proyectos factibles, entre otros; según lo indica el SINEA (1998) las fracciones es uno de los contenidos en los que se han detectado un gran número de errores, fallas o dificultades en el proceder de los estudiantes. Ésta es una de las causas que motivan la presente investigación.

Por otro lado, la resolución de problemas es un proceso que, desde el momento que fue integrado al Currículo Básico Nacional, ha sido también objeto de estudio para los investigadores, pero a pesar de existir diversas investigaciones sobre este proceso, pareciera que sus resultados no son incorporados por los docentes a la enseñanza.

Es por todo lo anterior que se justifica la planificación y ejecución de acciones en las aulas de clase que permitan abordar el estudio de las fracciones a través de la resolución de problemas y a partir de situaciones cotidianas, reales, prácticas y útiles.

Metodología

En relación a la presente investigación, se seguirán las pautas del enfoque cualitativo y de la investigación-acción participativa de campo porque:

- Se quiere resolver una situación problemática escolar y real, como lo es el bajo nivel de comprensión y ejecución de los estudiantes de primer año de Educación Media General cuando trabajan con fracciones y resuelven problemas.
- A partir de la situación problemática existente, el docente de aula (responsable de la asignatura Matemática y de los cursos de primer año de un liceo) planifica, ejecuta, ajusta y valida directamente en el aula, estrategias de enseñanza y aprendizaje de las fracciones. Así el docente se convierte en investigador participante.
- Con la ejecución de las estrategias en el aula y su posterior validación, se pretende generar experiencias de enseñanza y aprendizaje de las fracciones en un contexto real basado en la resolución de problemas.

Los sujetos sociales involucrados en esta investigación fueron un grupo de estudiantes de la Educación Media General, específicamente dos secciones de primer año, las cuales estaban conformadas por 39 estudiantes de una sección y, 38 estudiantes de otra sección, ambos con edades comprendidas entre los 13-15 años.

En el presente estudio, el investigador a través de la observación participante y las entrevistas en pequeños grupos, logró sumergirse en la realidad del aula y en la dinámica del desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje, pudiendo así registrar por escrito (cuaderno diario o Bitácora), en audio y video, los sucesos más importantes.

Para el procesamiento de los análisis de cada sesión de clase, se utilizó el programa Atlas ti 5.0; de esta manera emergieron categorías y subcategorías asociadas a lo más importante según la temática de investigación (Fracciones, Matemática Realista y Resolución de Problemas) (anexo A), y se descartaron aquellos elementos que no eran relevantes para esta investigación.

Por los resultados arrojados en la prueba diagnóstica, se evidenció que los estudiantes no poseían o no recordaban las distintas interpretaciones del concepto de fracción: como parte de un todo, fracción como cociente, razón y comparación y, fracción como operador doble. De igual manera, para los tipos de fracciones como fracciones equivalentes (amplificación y simplificación), irreducibles, decimales, propias, impropias, y número mixto, los estudiantes no reflejaron los conocimientos necesarios en ellos.

Por otro lado, en relación a las operaciones con fracciones tampoco se evidenció que los estudiantes presentaban el conocimiento básico. En cuanto a los problemas planteados en la prueba, no fueron desarrollados y la mayoría de los estudiantes dejaron sin responder o abordar tales planteamientos.

El eje determinante en la investigación era la resolución de problemas conjuntamente con las fracciones y sus operaciones básicas en un contexto real. En la descripción y aplicación de las estrategias utilizadas en el plan de acción, se planificaron y desarrollaron varias estrategias didácticas con la idea de: reforzar, mejorar y/o comprender el concepto de fracción a través de interpretaciones distintas; fortalecer el conocimiento acerca de los diferentes tipos de fracciones; trabajar con el orden de las fracciones y promover el manejo de la resolución de problemas con las operaciones básicas de las fracciones, teniendo en cuenta los resultados arrojados por la prueba diagnóstica.

A continuación se describen algunas de las sesiones de clase pautadas para el desarrollo de la Investigación-acción en el aula.

En las cuatro primeras sesiones se realizaron diferentes actividades relacionadas con el contexto real de los estudiantes, tomando en cuenta la resolución de problemas para

reforzar los conocimientos previos. Para ello se realizaron las actividades de manera que se relacionara el quehacer diario del estudiante con su entorno familiar y del docente, interpretando el concepto de fracción como parte de un todo, fracción como cociente, fracciones propias e impropias y número mixto en la primera y segunda sesión. Además, se pretendía que los estudiantes reflexionaran sobre la importancia de los valores y la unión familiar (anexo B).

En la tercera sesión se trabajó con fracciones equivalentes, simplificación y amplificación de fracciones; las estrategias a desarrollar consistió en verificar, tanto gráfica como simbólicamente, si las fracciones planteadas en las situaciones entregadas a cada grupo, eran equivalentes; y para la cuarta sesión se trabajó orden de fracciones y fracciones decimales donde se pretendía que los estudiantes reflexionaran e internalizaran los procesos que utilizaron para llegar a las conclusiones presentadas.

En la sesión número 5 se comenzó a trabajar los problemas de adición y sustracción, la cual se describe a continuación: los estudiantes debieron agruparse de manera que formaran 7 grupos; a cada grupo se le entregó un problema que puede ser resuelto mediante adición, sustracción o combinando ambas operaciones. Cada problema fue resuelto en 7 minutos y luego intercambiaron los problemas entre los grupos, de manera que cada grupo resuelva los 7 problemas. Se tuvo un estimado de 49 minutos para ésta actividad; el resto de la sesión fue para discutir y sacar conclusiones respecto a la solución de los problemas. (anexo C).

Para la sesión 6, se trabajó la multiplicación y división de fracciones en el contexto real.

Conclusiones

Las conclusiones que surgieron del análisis e interpretación de la información en la investigación, donde se presentan algunos aportes y recomendaciones, fueron:

- A medida que se desarrollaban las actividades y estrategias aplicadas en la investigación-acción, se observó que los estudiantes mejoraron en la interpretación y resolución de los problemas con fracciones basados en un contexto real. Esto se evidenció en los resultados presentados en las hojas de trabajo, los cuales fueron satisfactorios.
- Las categorías que emergieron del análisis de la acción, evidenciaron que a través de la resolución de problemas contextualizados en la realidad, se promovió la participación y reflexión activa de los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones.

- La investigación-acción, permitió que el docente rectificara o reorientara las estrategias y actividades previstas en la investigación, mejorándolas para una mayor comprensión y participación por parte del estudiante.
- El docente investigador-participativo, presentó un papel importante, ya que para los estudiantes era necesario la orientación en el ámbito académico, personal y social, además la experiencia permitía que el docente interactuara con los estudiantes de una manera sencilla y factible.
- La matemática realista presentada en la investigación, permitió que los estudiantes se identificaran con algunos problemas, acercándolos a la realidad social y permitiendo trabajar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, aportando así una mejor comprensión e interpretación de dichos problemas.
- Un aspecto importante, es que los estudiantes se integraron aún más, al trabajar en grupos, intercambiando de integrantes y aportando ideas entre ellos para la resolución de los problemas.
- Los estudiantes presentaron dificultades en el momento de la resolución de los problemas, pero la guía facilitada por el docente, donde se encontraba inmerso el modelo de resolución de problemas de Polya y la orientación del docente, permitió que los estudiantes se desarrollaran, comprendieran e interpretaran de manera correcta la solución de los problemas.
- Uno de los aspectos presentados en la investigación fue la actitud de los estudiantes al momento de resolver problemas, los mismos presentaban una actitud positiva y sobre todo participativa en la resolución de los problemas. Además de la satisfacción que sentían al momento de haber resuelto el problema.

Para finalizar, se puede decir que los resultados obtenidos fueron satisfactorios en las aplicaciones de problemas con fracciones basadas en un contexto real, integrándose de la manera más óptima la Matemática Realista, la Resolución de Problemas y el contenido de Fracciones.

Esta fusión de los tres aspectos mencionados anteriormente, favorecen el aprendizaje de los estudiantes de manera óptima y eficaz; además, permite mencionar que en la Resolución de Problemas y la Matemática Realista se pueden introducir otros contenidos de matemática, logrando la comprensión e interpretación correcta de los problemas adaptados al contenido presentado.

Se recomienda la utilización de la Matemática Realista en cualquier contenido matemático donde se pueda aplicar, ya que por medio de la misma, los estudiantes encuentran importancia y sentido a la matemática, además de la vinculación con la realidad.

También, es aconsejable la utilización de los modelos de resolución de problemas en cualquier ámbito de la matemática, donde se puedan aplicar este tipo de estrategia, ya que ayuda al estudiantado a desarrollar el pensamiento lógico-matemático y, además, les permite interpretar y comprender de manera correcta los problemas que se presenten, no solamente en el desarrollo académico, sino en el ámbito social del estudiante.

La integración de la matemática realista y la resolución de problemas en cualquier contenido matemático será un éxito, siempre que se apliquen las estrategias necesarias y convenientes con motivo a desarrollar los conocimientos respecto al tema.

Es recomendable el uso de la Matemática Realista en las investigaciones de tipo cualitativas, ya que propicia verificar las actitudes y aptitudes de los estudiantes investigados, también los procesos cognitivos y metacognitivos, además que se adapta con facilidad a la importancia de la matemática y su utilidad en la sociedad.

Referencias

- Arreaza de Castro, T. (2009). *Un recurso para el aprendizaje de fracciones y expresiones decimales dirigido a los estudiantes de educación integra*. Trabajo de ascenso no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Arreaza, T. y Valencia, I., (2009). Resolución de problemas. *Campamento Galileo. Guía Instruccional*. (pp. 32-37). Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y las Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. (1)43.19-58
- Elliott, J. (1997). *La investigación-Acción en Educación*. Madrid: Morata.
- Fandiño, M. (2009). *Las Fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá: Magisterio.
- Flores, R. (1994). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill.
- Garduño, Ayala, Favila y López, (2001). *Las fracciones. Una propuesta Constructivista para su enseñanza-aprendizaje*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/enero/2nosotros56.htm> [Consulta: 2007, Junio 16].
- Goffree, F. (2000). Principios y paradigmas de una educación matemática realista. *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona. España. Gráo.151-167
- González, F. (2004). *Como desarrollar clases de matemática centrada en la resolución de problemas*. (2da. Ed.). Programa de perfeccionamiento y Actualización Docente. Mérida. Venezuela.

- Meza, M. (2002). *Resolución de problemas verbales aritméticos* [Boletín Multidisciplinario. CENAMEC], (1)13, 11-23.
- Ministerio de Educación. (1987). *Programa de Estudio y Manual del Docente. Tercera Etapa de Educación Básica. Asignatura Matemática-Física*. Caracas: Autor.
- Ministerio de Educación. (1998). *Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica. Segunda Etapa. Sexto Grado*. Caracas: Autor.
- Mora, D. y otros.(2005). *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática. Perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina*. Bolivia y Venezuela: Campo Iris.
- Pachano y Terán. (2005). *La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado*. Educere, año 9, N° 29, 171-179.
- Polya, G., (1994). *Como plantear y resolver problemas*.(18ª.ed.). Mexico: Trillas. (Trabajo original publicado en 1945)
- Reaño, U. (1997). *Estrategias metacognoscitivas, habilidad en resolución de problemas y actitud hacia el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de sexto grado*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. IPLBPF.
- Rojas, B. (2010). Investigación cualitativa. Caracas. FEDUPEL.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ta Edición. México D.F: Mc Graw Hill.
- Salazar, C. (1997). *La investigación Acción Participativa*. Texto Traducido. Lima: Magisterio.
- Serres, Y. (1998). Análisis del proceso de solución de problemas matemáticos a nivel preuniversitario. *Memorias-III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. 436-443.
- Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA). (1998). *Informe para el Docente 6to grado*. Caracas: El autor.

[ANEXO A]

[CATEGORIA DE RELACIÓN CON LA REALIDAD]



[ANEXO B]

Sesión número 1

Al comenzar la actividad, se le pidió a cada estudiante que escribieran en su cuaderno los nombres de las personas que viven en su casa. Esta solicitud los sorprendió ya que algunos exclamaron: “¿*todos?*”, “*son infinitos*”. Al parecer varios de los estudiantes viven con muchas personas en casa, porque para algunos implicaba escribir la hoja completa, por lo cual se les recomendó que escribieran a los familiares más cercanos. Además, se les indicó que dividieran un rectángulo en tantas partes (iguales) como integrantes formaran su grupo familiar. Varios estudiantes no interpretaron correctamente las indicaciones, comentaban “¿*Cómo es eso?*”, “*no entiendo*”. Pareciera que el concepto de partes iguales no lo tenían claro;

Continuando con el mismo ejercicio, cuando se les indicó que colocaran la inicial del nombre de cada uno de los familiares que conformaban su grupo familiar, solamente una de las estudiantes preguntó que si tenían la misma inicial dos de sus parientes ¿qué hacía?. El docente le dio la opción de colocar algo que lo pudiera diferenciar, como por ejemplo, la inicial del segundo nombre.

Es importante recalcar que los estudiantes realizaban muchas preguntas, como por ejemplo “¿*esto es así?*”, “¿*será que voy bien?*”, “¿*Profe lo hice bien?*”, “¿*Profe esto está malo?*”, “¿*le puedo colocar corazones a los cuadritos?*”, tratando de verificar si lo que estaban realizando era lo correcto; esto indica que los estudiantes son muy dependientes y necesitan una respuesta de alguien que para ellos si sabe y lo pueda orientar.

Al marcar con colores las representaciones del sexo masculino y femenino, eran notorios los comentarios de los estudiantes “*el color azul para los masculinos*”, “*el color claro para las del sexo femenino*”, “*y los oscuros para los hombres*”, pragmatizando los colores en relación al genero, es decir, identificando por colores el sexo femenino y masculino.

Cuando se les preguntó ¿qué representa todo la familia en el rectángulo?, un estudiante saltando del pupitre contesta “*el grupo familiar*”, otro dice “*mi familia*”. En ese momento todos querían participar, hablando al mismo tiempo. Luego, uno de los estudiantes dice “*la unidad*”; todos los estudiantes miraron al profesor, esperando la reacción del él y eso dio pie para la discusión y reflexión sobre la unión familiar; el profesor preguntó “¿*Por qué es importante la unión familiar?*”, uno de los estudiantes

contesta *“Porque todos nos podemos ayudar en situaciones difíciles”*. Ante esto comenta el profesor *“no solamente eso, ¿qué más?”*. Varios estudiantes empezaron a dar sus opiniones y decir *“porque la familia es bella”, “es bonito compartir tus cosas”, “bueno aunque hay veces que te regañan”*. El docente en su rol de formación pedagógica les comenta a todos los estudiantes que lo importante es mantener la unión y la comunicación, que los valores se tienen que tener presentes y que si los regañan es por el bien de ellos ya que los padres saben que es lo mejor para sus hijos. Cabe destacar que estos fueron algunos de los comentarios que se presentaron en la clase y que se desarrolló una charla muy amena y motivante con los estudiantes sobre el tema. Cuando se les realizaron las preguntas restantes (¿Qué parte de la unidad representa el sexo masculino?, ¿qué parte de la unidad representa el sexo femenino?, ¿qué parte de la unidad representa usted?), un estudiante levantando la mano contesto: *“bueno, yo represento uno de toda mi familia, el sexo femenino tres y el sexo masculino 4”*. En ese momento se presenta un diálogo entre el profesor (P) y el estudiante (E).

P: ¿Pero tu representas uno de cuántos en tu grupo familiar?

E: uno de siete personas.

P: ¿Y cómo puedo representarlo matemáticamente?

E: un séptimo.

Luego en ese mismo instante todos los estudiantes comenzaron a hablar al mismo tiempo, queriendo dar una respuesta de las preguntas formuladas; se les daba la palabra a todos los que querían participar, formándose una discusión, hasta que cada estudiante llegara a definir el significado de numerador y denominador de una fracción. Con la orientación del profesor, al momento de formularles la pregunta: ¿Qué nombre recibe el número que se encuentra arriba en la fracción y qué representa?, la mayoría de los estudiantes contestaron *“el numerador”* y además indicaron que representaba las partes que se toman del todo. El resto de los estudiantes prestaba atención a las respuestas de sus compañeros. Cuando se les preguntó ¿Qué nombre recibe el número que se encuentra abajo en la fracción y qué representa?, los mismos estudiantes que dieron respuesta a la pregunta anterior contestaron *“denominador”* y representa el todo dividido en partes iguales; el resto del grupo solamente movían la cabeza en señal de entendimiento.

[ANEXO C]

SITUACIONES

1. Una familia compró televisión por cable. Para la conexión del cuarto del niño necesitan $8\frac{1}{5}$ m de cable, para el cuarto de la niña $5\frac{2}{5}$ m y para el cuarto de los padres $10\frac{1}{5}$ m. ¿Cuántos metros de cable necesitan para la conexión?
2. Keyla compró varios jugos de $\frac{1}{4}l$ para la merienda de sus hijas. Si el lunes, miércoles y viernes se tomaron $\frac{3}{4}l$ de jugo cada día, el martes y jueves se tomaron $\frac{5}{4}l$ de jugo cada día y quedo $\frac{1}{4}l$ de jugo para el sábado. ¿Cuántos litros de jugo compró Keyla?
3. Gladys compró un litrón de malta ($1\frac{1}{2}l$) y sirvió $\frac{1}{4}l$ a cada uno de sus 4 compañeros e igual cantidad para ella. ¿Sobraría malta para servir?
4. Alba y Aida preparan arepas en la mañana para el desayuno de su familia, los lunes, miércoles y viernes gastan $\frac{2}{3}Kg$ de harina cada día, los martes y jueves $\frac{1}{2}Kg$ cada día. ¿Cuántos kilogramos de harina gastan entre la semana?
5. Thais tiene una resma de papel, cuando imprimió varios trabajos para entregar en la escuela, utilizó $\frac{3}{5}$ de la resma de papel y le regaló a su compañero Irving $\frac{2}{7}$. ¿Cuánto le queda a Thais de la resma de papel?
6. Miguel compró un galón de pintura azul y otro de pintura amarilla para la remodelación de una habitación. Si gastó $\frac{2}{3}$ del galón de pintura amarilla y $\frac{1}{3}$ del azul. ¿Cuánto fue el total que gastó en pintura? ¿Cuánto sobró de cada uno de los galones?